**LA MÁQUINA DE WIMSHURST**

La máquina de Wimshurst, fue inventada por James Wimshurst en Inglaterra, y fue descrita por primera vez en 1883. Estructuras similares, no sectoriales,(sin láminas metálicas adheridas) fueron descritas previamente por Holtz y Poggendorff en Alemania, alrededor de 1869 y por Musaeus en 1872.

Una máquina sectorizada descrita por Holtz en 1876, se hizo muy popular por su funcionamiento fiable y su construcción simple, aunque su eficacia era relativamente pobre.

En la máquina de Wimshurst, las hojas metálicas actúan como objeto cargado en parte del ciclo y como objetos de carga inducida en otra parte del ciclo.

Se observará, sin embargo, que el proceso de carga inductiva, requiere que exista con anterioridad un objeto cargado. Si admitimos que la máquina arranca en su movimiento, con ausencia total de carga, ¿cómo se produce el fenómeno?.

El problema es similar al de la cuchilla de afeitar apoyada en equilibrio sobre su filo; en teoría, la cuchilla no debería caer al estar perfectamente equilibrada y no existir una dirección privilegiada de caída en el espacio. Sin embargo cae, debido simplemente a que es imposible equilibrar la cuchilla de forma perfecta. En el caso de la máquina de Wimshurst, el arranque y la construcción de carga, se producen simplemente porque en principio, la máquina no es perfectamente neutra.

Por supuesto, no es posible saber la polaridad que la máquina tomará una vez la arranquemos (la hoja de afeitar puede caer en cualquier dirección).

Por esa razón, algunas máquinas de Wimshurst incorporan un trocito de piel, que ofrece un mínimo de carga en algún punto, de forma que la máquina arrancará con la misma polaridad cada vez.

Una vez la máquina arranca, hay cuatro funciones idénticas realizándose, dos en cada disco. En realidad, se trata de cuatro electrophori, dos positivos y dos negativos.

El efecto de aproximación entre las secciones positivas y neutras de los discos en rotación, realiza el efecto de inducción del electrophorus, y los cepillos de carga de los brazos aislados, recogen la carga positiva para llevarla al terminal.

Las chispas brillantes requieren una corriente de gran intensidad. La corriente puede ser obtenida almacenando la carga extraída de los discos rotantes en botellas de Leyden.

El diseño clásico incluye dos botellas de Leyden con los terminales aislados de la máquina conectados a los terminales de entrada de carga de las botellas, existiendo interconexión entre los terminales exteriores de las mismas.

Arcos significantemente mayores, pueden obtenerse añadiendo unas pequeñas esferas a los terminales de la máquina, concretamente al terminal positivo. El efecto conseguido, consiste en la ampliación de la zona de ionización, lo que equivale a una ampliación de la zona de influencia del campo eléctrico.

En arcos cortos, el extremo positivo se presenta más brillante. En arcos largos, el extremo positivo, presenta un pequeño tramo recto, mientras que el negativo se presenta habitualmente fibrilado y de mayor brillo.

El porqué de esta inversión del brillo, es algo que aún hoy en día representa un misterio

La máquina de Wimshurst es un generador electrostático de alto voltaje desarrollado entre 1880 y 1883 por el inventor británico James Wimshurst (1832 - 1903). Tiene un aspecto distintivo con dos grandes discos a contra-rotación (giran en sentidos opuestos) montados en un plano vertical, dos barras cruzadas con cepillos metálicos, y dos esferas de metal separadas por una distancia donde saltan las chispas. Se basa en el efecto triboeléctrico, en el que se acumulan cargas cuando dos materiales distintos se frotan entre sí.

Estas máquinas pertenecen a una clase de grupos de generadores, que crean cargas eléctricas por inducción electrostática. En un principio las máquinas de esta categoría fueron desarrolladas por Wilhelm Holtz (1865 y 1867), Agosto Toepler (1865), y J. Robert Voss (1880). Las máquinas más antiguas son menos eficientes y exhiben una tendencia imprevisible a cambiar de polaridad. La máquina de Wimshurst no tiene este defecto.

En una máquina Wimshurst, los dos discos de aislamiento y sus sectores de metal giran en direcciones opuestas que pasan por las barras neutralizadoras cruzadas de metal y por sus pinceles. Un desequilibrio de cargas es inducido, amplificado y almacenado por dos pares de peines de metal con los puntos situados cerca de la superficie de cada disco. Estos colectores se montan sobre un soporte aislante y conectado a una salida terminal. La retroalimentación positiva, aumenta la acumulación de cargas en forma exponencial hasta que la tensión de ruptura dieléctrica del aire alcanza una chispa.

La máquina está lista para comenzar, lo que significa que la energía eléctrica externa no es necesaria para crear una carga inicial. Sin embargo, se requiere energía mecánica para tornar los discos en contra el campo eléctrico, y es esta energía que la máquina convierte en energía eléctrica. La salida de la máquina de Wimshurst es esencialmente una corriente constante ya que es proporcional al área cubierta por el metal y los sectores a la velocidad de rotación. El aislamiento y el tamaño de la máquina determinan la salida de voltaje máxima que se puede alcanzar. La chispa de energía acumulada se puede aumentar mediante la adición de un par de frascos Leyden, un tipo de condensador adecuado para la alta tensión, con los frascos en el interior de las placas conectados en forma independiente a cada una de las terminales de salida y conectados con las placas exteriores entre sí. Una máquina Wimshurst puede producir rayos que son aproximadamente un tercio del diámetro del disco de longitud y varias decenas de microamperes.

MÁQUINA DE WIMSHURST

FUNCIONALIDAD

La Máquina de Wimshurst, desarrollada hacia 1880 por el británico James Wimshurst, consta de dos discos, antiguamente de ebonita o cristal, la que describimos los lleva de metacrilato, que giran en sentido contrario, muy próximo y paralelo. Los discos llevan pegados un número par de sectores metálicos que se comunican diametralmente por medio de un puente con escobillas metálicas, cada puente separado 60º de la horizontal.

Los sectores van depositando su carga por intermedio de peines metálicos en dos circuitos independientes que acumula cada uno carga contraria potenciada por su correspondiente botella de Leyden.

Podemos ver una representación esquemática en las imágenes: Representados los discos de diferente tamaño y siendo D y D’ los puentes diametrales, K y K’ cada uno de los conductores con sus correspondientes botellas de Leyden L y L’.

Si uno de los discos y por inducción los sectores correspondientes tienen un pequeño desequilibrio electrónico, inducirán en el disco opuesto electricidad contraria. Los arcos facilitan la distribución de la carga en cada disco, carga que es de distinta polaridad. Debido al giro opuesto siempre recogerá cada conductor por intermedio del peine la misma electricidad, consiguiendo mantener el signo contrario en cada circuito.

La carga se acumula en los conductores y en las botellas de Leyden para que en el momento propicio se produzca la ruptura en forma de arco Voltaico

En la descripción de esta máquina en YouTube se pueden ver detalles de la misma, allí digo y aquí repito que el aislamiento de los conductores y la perfecta construcción de las botellas es necesario para el funcionamiento de la maquina.



